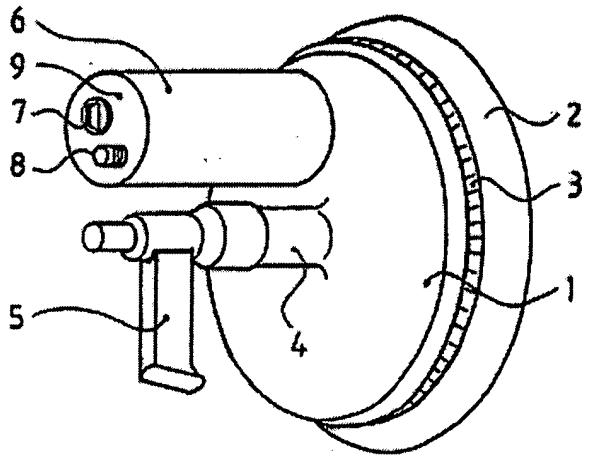
VENTOUSE DYNAMIQUE.

Patent number: FR2672650
Publication date: 1992-08-14
Inventor: DANIEL DEGREMONT
Applicant: DEVCO INGENIERIE (FR)
Classification:
- international: F16B47/00
- european: B63C11/02
Application number: FR19910001711 19910208
Priority number(s): FR19910001711 19910208

Also published as:
WO9214068 (A1)
EP0570476 (A1)

Abstract of **FR2672650**

The dynamic suction cup is intended to work in immersion. It is comprised of a depression bell (1), a sealing skirt (2), permanent pumping means (14, 15) for the possible leaks in order to maintain in depression conditions the volume of the bell, a motor (10) actuating the pumping means and power supply means (8) for the motor. The bell (1) is traversed from side to side by an opening (12) communicating with the pumping means. The motor and the pumping means form a modular monoblock assembly (6) which is fixed on the outside of the bell (1). The invention also relates to a nacelle comprised of the modular frame provided with suction cups such as defined hereabove.



Data supplied from the ***esp@cenet*** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 672 650**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **91 01711**

(51) Int Cl⁵ : F 16 B 47/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 08.02.91.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande** : 14.08.92 Bulletin 92/33.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

(71) **Demandeur(s)** : *DEVCO INGENIERIE Société à Responsabilité Limitée* — FR.

(72) **Inventeur(s)** : Degremont Daniel.

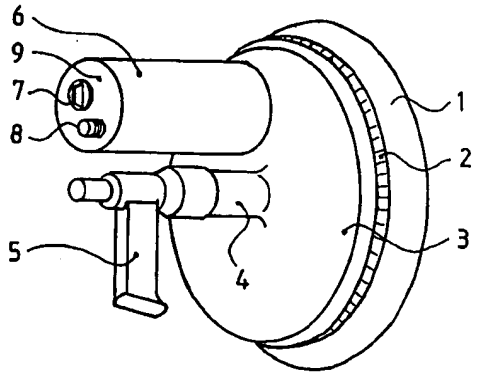
(73) **Titulaire(s)** :

(74) **Mandataire** : Moinas Michel.

(54) Ventouse dynamique.

(57) La ventouse dynamique est destinée à travailler en immersion. Elle comprend une cloche à dépression (1), une jupe d'étanchéité (2), des moyens de pompage permanents (14, 15) des fuites éventuelles permettant de maintenir en dépression le volume de la cloche, un moteur (10) actionnant les moyens de pompage et des moyens d'alimentation (8) du moteur en énergie. La cloche (1) est traversée de part en part par une ouverture (12) communiquant avec les moyens de pompage. Le moteur et les moyens de pompage forment un ensemble monobloc modulaire (6) qui se fixe extérieurement sur la cloche (1).

On décrit également une nacelle comprenant un bâti modulaire équipé de ventouses comme définies ci-dessus.



FR 2 672 650 - A1

2672650

VENTOUSE DYNAMIQUE

La présente invention a trait à une ventouse dynamique ou ventouse à dépression entretenue, destinée à travailler en immersion, ainsi qu'à une nacelle pour intervention sur une surface immergée équipée des ventouses précitées.

Dans le domaine des travaux sous-marins, les plongeurs se sont toujours heurtés au problème, pourtant fondamental, de se maintenir solidement sur la surface sur laquelle ils doivent effectuer des travaux.

On connaît depuis longtemps des ventouses de différents types qui permettent d'assurer aux plongeurs des points d'appui solides sur une surface. Nous citerons en particulier les ventouses statiques, c'est-à-dire à dépression non entretenue, les ventouses magnétiques et les ventouses magnétiques entretenues.

Les ventouses statiques, simples ou à vis, ont une efficacité très limitée dans la mesure où, par suite des fuites inévitables, elles ne sont susceptibles d'adhérer à la surface que pendant un temps relativement bref, temps qui dépend fortement du soin apporté à la pose et du soin avec lequel la surface a été

préalablement nettoyée. En outre, leur force d'adhésion est souvent faible.

Les ventouses magnétiques sont, elles aussi, peu efficaces et demandent également un nettoyage soigné de la surface. Elles sont lourdes et, de toutes façons, ne sont susceptibles d'adhérer qu'à des surfaces elles-mêmes magnétiques.

Quant aux ventouses magnétiques entretenues, elles requièrent également des surfaces magnétiques et il s'agit d'un matériel encore plus lourd et encombrant.

Dans l'exposé FR 2 549 550 est décrite une ventouse à dépression entretenue, ou ventouse dynamique, comprenant une cloche à dépression, munie d'une jupe d'étanchéité. La cloche à dépression se prolonge vers le haut par une enceinte ou caisson étanche qui contient le moteur d'entraînement d'une pompe située dans la cloche, et la liaison entre la pompe et le moteur est réalisée par un accouplement magnétique.

Si la solution de la ventouse dynamique de l'exposé français ci-dessus a pu sembler être une solution miracle, on s'est vite rendu compte dans la pratique que cette ventouse présentait à l'usage un certain nombre de désavantages, inhérents à sa structure.

En effet, le fait d'avoir le moteur logé dans un caisson prolongeant la cloche à dépression conduit toujours à un ensemble relativement volumineux et pesant. Or, si le poids en plongée perd beaucoup de son importance, l'inertie, elle, subsiste et demande une attention toute particulière lors des opérations en immersion.

D'autre part, le fait que le moteur soit situé dans un caisson étanche amène immanquablement en cas de fuites à la mise en équipression du caisson avec le milieu extérieur et donc à l'écrasement du moteur.

Enfin, le fait que la cloche à dépression et le caisson contenant la pompe soient réalisés d'une seule pièce ne permet aucune souplesse de mise en oeuvre, contrairement à la ventouse selon l'invention.

Cette ventouse du type dynamique également, fait appel à une solution technique différente, dans la mesure où le moteur et les moyens de pompage sont distincts de la cloche, n'en font pas partie intégrante, et peuvent alors en être séparés pour être employés avec une autre cloche, du même modèle ou d'un modèle différent.

La ventouse selon l'invention comprend en effet une cloche à dépression, une jupe d'étanchéité raccordée à la cloche et venant en contact avec la

surface sur laquelle la ventouse va adhérer, des moyens de pompage permanents des fuites éventuelles permettant de maintenir constamment en dépression le volume de la cloche, un moteur actionnant les moyens de pompage et des moyens d'alimentation du moteur en énergie. La cloche est traversée de part en part par une ouverture communiquant avec les moyens de pompage. Le moteur et les moyens de pompage forment un ensemble monobloc et modulaire qui se fixe extérieurement sur la cloche.

Cette solution technique, qui présente en outre l'avantage de permettre à la cloche à dépression d'avoir une forme très aplatie, entraîne un gain de poids considérable et une grande facilité dans la maniabilité.

De façon spécialement avantageuse, le moteur est en équipression avec le milieu entourant la ventouse ; il est plongé dans un liquide qui peut être une huile hydraulique, ou mieux encore, surtout en cas de plongée profonde, dans un alcool du type "White Spirit" (marque déposée) ou autre résistant très bien aux efforts sous haute pression.

Le moteur peut être de différents types, par exemple pneumatique, mais on préfère habituellement faire appel à un moteur électrique, alimenté en basse tension par des batteries incorporées ou extérieures, ou encore

par câble depuis la surface. L'ensemble monobloc comprend alors un connecteur électrique sous-marin.

L'équipression entre le milieu extérieur et l'intérieur de l'ensemble monobloc, où se trouve le moteur, est réalisée très simplement. Le moteur, plongé dans son liquide, est par exemple enfermé dans un compartiment étanche, qui est fermé par un couvercle mobile en translation sous l'action de la pression extérieure. Ainsi, la pression extérieure est automatiquement transmise à l'intérieur du compartiment contenant le moteur.

Avantageusement, l'ensemble moyens de pompage-moteur est fixé directement sur la cloche en regard de l'ouverture la traversant, de préférence en position désaxée par rapport à son axe. On peut en outre ménager sur la surface disponible de la cloche un ou plusieurs points de fixation, par exemple une poignée à laquelle un plongeur va se tenir.

L'orifice d'évacuation du contenu des fuites éventuelles est avantageusement placé au niveau des moyens de pompage, donc à l'extérieur de la cloche, et, contrairement à la ventouse de l'exposé français précité, cet orifice peut faire partie intégrante de l'ensemble monobloc. L'efficacité est ainsi maximale.

La jupe d'étanchéité peut être raccordée à la cloche de façon très simple, au moyen par exemple d'un cerclage à serrage par vis ou baïonnette. La jupe est de préférence réalisée en élastomère naturel ou synthétique, notamment en néoprène ou autre, résistant au milieu aqueux, en particulier au milieu marin, et ne vieillissant par trop ni trop vite à son contact. La jupe peut être à simple ou à double paroi. Bien entendu, le plus grand soin sera apporté à l'étanchéité du raccordement entre la jupe et la cloche.

L'ensemble monobloc comprend de préférence en un moteur sur l'arbre de sortie duquel est fixée une turbine qui, avantageusement, peut fonctionner à débit nul. L'accouplement entre le moteur et la turbine est de préférence de type mécanique et traverse le fond du compartiment dans lequel est situé le moteur par un joint d'étanchéité à friction, par exemple en Téflon (marque déposée). Ce point n'est pas critique compte tenu, comme on le verra plus loin, des faibles différentiels de pression régnant entre l'extérieur de la ventouse et la cloche à dépression où agit la pompe.

Les moyens de pompage ont pour objet de maintenir la dépression dans la cloche en neutralisant les fuites éventuelles, certes au niveau du raccordement entre la jupe et la cloche s'il y a lieu, mais surtout au niveau du contact entre la jupe et la surface sur

laquelle elle est appliquée. De la sorte, on peut tolérer quelques fuites, ce qui permet de s'ancrer de manière fiable sur une surface mal préparée, non parfaitement lisse ou plus ou moins gondolée. L'ancrage est de plus permanent, sans surprise, et dure aussi longtemps que les moyens de pompage sont en action.

Enfin l'ouverture d'aspiration traversant la cloche en regard de laquelle est fixé l'ensemble monobloc, peut être munie d'un filtre ou d'une trémie, protégeant les ailettes de la turbine.

Des essais systématiques, menés par exemple sur une cloche d'un diamètre de 32 cm, tant en milieu d'eau douce qu'en milieu marin et à des profondeurs variables, ont montré qu'une dépression dans la cloche de l'ordre de 0,2 à 0,4 bar en différentiel avec l'extérieur est suffisante pour assurer une adhésion forte, apte à servir de point d'appui à un plongeur, ou même à maintenir une nacelle comme cela sera exposé plus loin.

Pour des profondeurs correspondantes à des pressions extérieures de 1 à 100 bars, des valeurs de dépressions comme celles indiquées plus haut permettent ainsi un maintien de la ventouse contre des forces d'arrachement axial jusqu'à 200 daN et contre des forces de ripage jusqu'à 100 daN.

On a constaté en outre, le phénomène étonnant, que la puissance à appliquer au moteur pour actionner la pompe afin de maintenir une force d'adhérence comme indiqué plus haut était plutôt moins importante à grande profondeur qu'à faible profondeur.

De nombreux avantages découlent de la conception de la ventouse selon l'invention. D'abord la cloche, non pénalisée par la nécessité d'intégrer un moteur et des moyens de pompage, peut être de dimensions et de formes variées. Pour des opérations de plongée classiques, les dimensions de la cloche sont typiquement comprises entre 15 et 40 cm, voire plus. Une forme très plate, comme celle de l'exemple présenté plus loin, permettra un allégement et une manoeuvrabilité maximum. Une forme de cloche particulière, arquée, permettra de se fixer sur des surfaces courbes (piliers de plate-formes de forage en mer notamment), etc.

La modularité est également un élément déterminant, qui va rendre possible l'emploi du même moteur sur des cloches de formes ou de diamètres différents, ou réciproquement d'un moteur de rechange sur une même cloche. En d'autres termes, l'ensemble monobloc d'une part, et la cloche d'autre part, sont interchangeables. On mesurera tout l'intérêt de cette souplesse d'emploi lorsqu'il s'agira de travailler depuis un navire, aux moyens de stockage limités.

La ventouse selon l'invention adhère sans problème sur toute surface ou paroi métallique ou non que ce soit des coques de navires, des murs de jetées, etc.

Elle peut être utilisée avec une poignée et servir ainsi de point d'appui pour un plongeur. Elle peut servir également à fixer, à la place de la poignée, divers outils ou instruments, tels que projecteurs, etc.

De surcroît, le fait qu'avantageusement le moteur soit plongé dans un liquide, à fortiori si celui-ci est en équipression, permet une excellente tenue mécanique à la pression environnante. A la différence de la ventouse de l'exposé français précité, dont la structure doit être nécessairement faite de matériaux rigides et très résistants, on peut, selon l'invention, réaliser l'ensemble monobloc et plus généralement tout le corps de la ventouse, non seulement en métal, mais aussi et surtout en matériaux composites, en résines ou matériaux plastiques courants et bon marché, armés ou non (stratifiés de polyesters par exemple). La cloche et l'ensemble monobloc peuvent d'ailleurs être faits dans des matériaux différents.

D'où un gain considérable sur les prix de revient, tant par les coûts des matériaux utilisés que par les facilités de mise en oeuvre industrielle. D'où aussi une meilleure tenue en surface et dans la masse aux

milieux agressifs, tels que l'eau de mer. D'où enfin une légèreté et une maniabilité incomparables.

Les ventouses selon l'invention peuvent être également utilisées, au nombre de trois minimum, dans une nacelle pour plongeurs permettant à ceux-ci de travailler contre une surface dans une position plus naturelle et plus agréable qu'en flottant entre deux eaux.

Ces ventouses, avantageusement au nombre de quatre, sont fixées sur un bâti de nacelle constitué de tubes qui peuvent être assemblés les uns aux autres. De préférence, elles sont articulées autour de la fixation, au moyen d'une rotule par exemple. Il suffira alors que les tubes du bâti glissent les uns sur les autres.

On comprendra ainsi qu'une telle nacelle puisse être immobilisée contre une paroi de travail quelle que soient la forme, la position et l'inclinaison de celle-ci, coques de navires en dévers ou en surplomb, éléments aux formes évolutives tels que proues, quilles, carènes, etc, et bien sûr quelle qu'en soit la nature, métal, plastique, bois, ciment, etc..

De préférence, le bâti comprend une plancher amovible sur lequel va se tenir le plongeur et, au bâti seront accrochés des paniers contenant par exemple des outils de travail, perceuses meuleuses, etc., des

projecteurs, des bouteilles de plongée de rechange, une trousse de premier soins, etc.

Des batteries de secours pourront être reliées à l'armoire électrique de surface, de façon à ce qu'en cas de panne d'alimentation électrique principale, les ventouses ne se détachent pas, ce qui entraînerait le décrochage de la nacelle. Les batteries prendront automatiquement le relais, donnant de préférence une autonomie d'au moins une heure.

L'invention sera mieux comprise en référence aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue d'artiste en perspective d'une ventouse selon l'invention munie d'une poignée ;

- la figure 2 est une vue en coupe de la même ventouse, sans la poignée ; et

- la figure 3 est une vue d'une nacelle selon l'invention.

Comme on le voit dans la figure 1, la ventouse dynamique comprend une cloche à dépression 1 sur laquelle a été fixée une jupe 2, au moyen d'un cerclage 3. La cloche est prolongée axialement par une pièce cylindrique 4 qui en fait partie intégrante, laquelle est

intérieurement munie d'un taraudage sur lequel se visse une poignée 5.

Comme on le voit sur cette même figure 1, et plus en détail sur la figure 2, la cloche 1 est d'une faible hauteur, donc d'un faible encombrement, et la jupe 2 est du type à double paroi. Un ensemble monobloc 6 prend place sur la cloche 1 et est constitué d'un compartiment étanche fermé par un couvercle 9 qui peut se déplacer sous l'action de la pression, de façon à maintenir en équipression l'intérieur et l'extérieur du compartiment. A l'intérieur de ce compartiment se trouve le moteur 10, qui est commandé par un interrupteur 7 placé sur le couvercle 9 et est alimenté par câble depuis la surface au moyen d'un connecteur sous-marin 8 (raccord Jupiter par exemple), placé également sur le couvercle. Le moteur 10 est plongé dans un liquide de type "White Spirit" 11 ou équivalent.

La cloche 1 est traversée de part en part par une ouverture 12 en regard de laquelle va se fixer l'ensemble monobloc 6, la fixation sur la cloche étant assurée par un boulonnage au moyen de vis 13, de préférence au nombre de trois. L'ensemble monobloc 6 comprend un moteur doté d'un arbre de sortie 14 sur lequel est fixé une turbine 15. L'axe ou arbre 14 est centré par rapport à l'ouverture 12 ménagée dans la

cloche 1, ouverture qui est munie d'un filtre ou d'une trémie 18.

L'ensemble monobloc 6 comprend également, en position latérale, un orifice d'évacuation 17 permettant de rejeter le contenu des fuites éventuelles et se trouvant directement au niveau de la turbine 15. Enfin, l'accouplement entre l'arbre 14 et la turbine 15 est du type mécanique. Son étanchéité est assurée par un joint 19, de type à friction, par exemple en Téflon.

La figure 3 représente une nacelle dans sa forme la plus simple, c'est-à-dire de forme sensiblement cubique, comprenant quatre ventouses selon l'invention. Cette nacelle est constituée d'un bâti modulaire 100, lui-même constitué de tubes 101 pouvant être déplacés les uns par rapport aux autres. Les tubes 102 sont des tubes de renfort du bâti, pour assurer la rigidité nécessaire et servent de plus à soutenir un plancher amovible 105. Les ventouses V sont fixées sur des tubes 103, qui sont eux-mêmes réglables en translation et rotation, et peuvent glisser le long des tubes 101, de façon à faire varier les hauteurs z_1, z_2, z_3, z_4 respectivement dont les ventouses dépassent au dessus du bâti 100.

D'autre part, ces ventouses V, fixées aux extrémités des tubes 103, sont articulées sur ceux-ci aux moyens de rotules 104.

Chaque ventouse V est alimentée en énergie électrique par un câble 107 courant le long des tubes 101 et venant se rassembler en un raccord électrique central 109 d'où part un câble 108 vers la surface.

Comme illustré sur la figure 3, la nacelle est destinée à prendre place sous une paroi et on adaptera les longueurs z_1, z_2, z_3, z_4, et les inclinaisons des ventouses V en fonction de l'inclinaison et de la forme de la paroi, de façon à tenir le bâti 100 sensiblement horizontal.

On comprendra aisément que les ventouses peuvent être placées, non sur l'axe des hauteurs z comme représenté à la figure 3, mais selon l'axe horizontal x, ou selon l'axe horizontal y, permettant de fixer le bâti contre une paroi verticale ou inclinée verticalement. Les ventouses V seront alors fixées sur les tubes 103, qui seront horizontaux, ces ventouses V étant orientées selon les besoins à l'aide des rotules 104.

On aura saisi tout l'avantage de la nacelle selon l'invention, qui, par sa modularité, permet d'avoir un encombrement et des dimensions choisies, et peut se fixer sur une paroi quelles que soient la forme et l'inclinaison de celle-ci.

REVENDICATIONS

1. Ventouse dynamique destinée à travailler en immersion, comprenant un cloche à dépression (1), une jupe d'étanchéité (2) raccordée à la cloche (1) et venant en contact avec la surface sur laquelle la ventouse va adhérer, des moyens de pompage permanents (14,15) des fuites éventuelles permettant de maintenir constamment en dépression le volume de la cloche (1), un moteur (10) actionnant les moyens de pompage, et des moyens d'alimentation (8) du moteur en énergie, la cloche (1) étant traversée de part en part par une ouverture (12) communiquant avec les moyens de pompage, caractérisée en ce que le moteur et les moyens de pompage forment un ensemble monobloc et modulaire (6) qui se fixe extérieurement sur la cloche (1).

2. Ventouse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moteur (10) est plongé dans un liquide (11).

3. Ventouse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moteur (10) est en équipression avec le milieu entourant la ventouse.

4. Ventouse selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'ensemble moyens de pompage-

moteur est fermé par un couvercle (9) mobile en translation sous l'action de la pression entourant la ventouse.

5. Ventouse selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que la cloche (1) est munie de points de fixation (4).

6. Ventouse selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que l'ensemble moyens de pompage-moteur est fixé directement sur l'ouverture (12) traversant la cloche (1).

7. Ventouse selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'ensemble moyens de pompage-moteur est fixé sur la cloche (1) en position désaxée par rapport à l'axe de la ventouse.

8. Ventouse selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que l'orifice d'évacuation (17) est placée au niveau des moyens de pompage (15), à l'extérieur de la cloche (1).

9. Ventouse selon la revendication 8, caractérisée en ce que l'orifice d'évacuation (17) fait partie intégrante de l'ensemble monobloc (6).

10. Ventouse selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce qu'elle réalisée en matériaux plastiques ou composites.

11. Nacelle pour intervention sur une surface immergée, comprenant un bâti modulaire (100) et au moins trois ventouses (V) selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le bâti (100) est constitué de tubes (101,103) qui s'assemblent les uns aux autres, la nacelle pouvant être, grâce aux ventouses (V), immobilisée contre la surface, quelles que soient la forme, la position et l'inclinaison de celle-ci.

12. Nacelle selon la revendication 11, caractérisée en ce que les tubes (103) sont réglables en translation et en rotation par rapport aux tubes (101).

13. Nacelle selon la revendication 11, caractérisée en ce que les ventouses (V) sont fixées et articulées sur les extrémités des tubes (103).

2672650

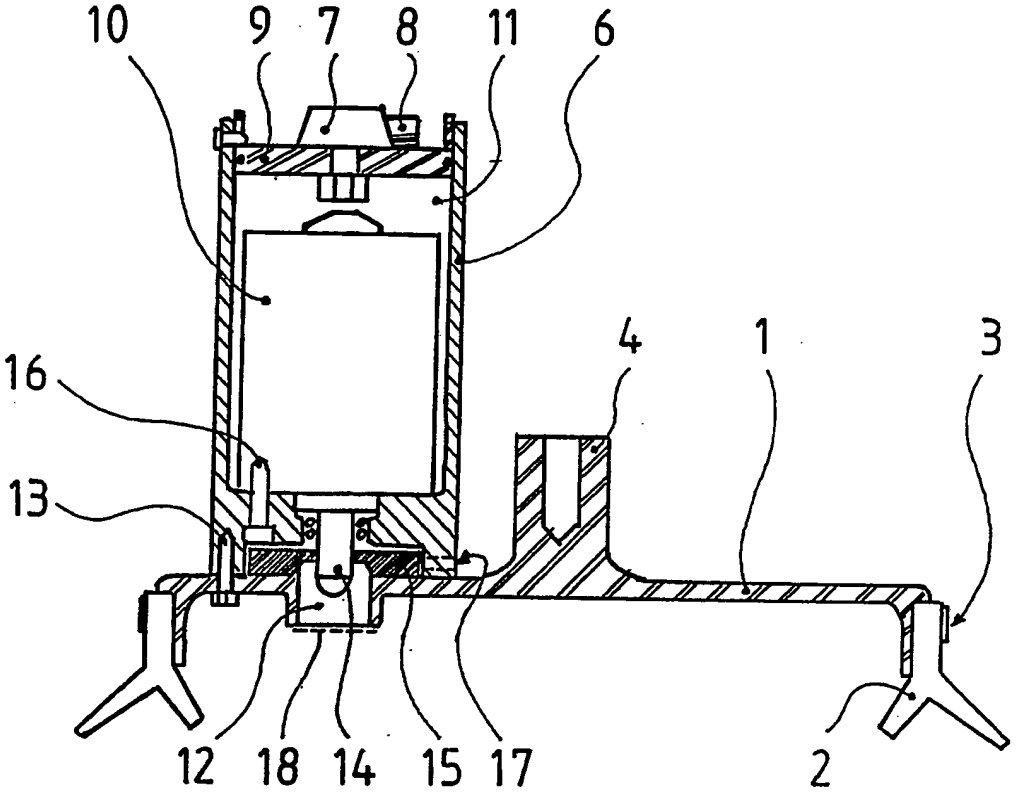


FIG 2

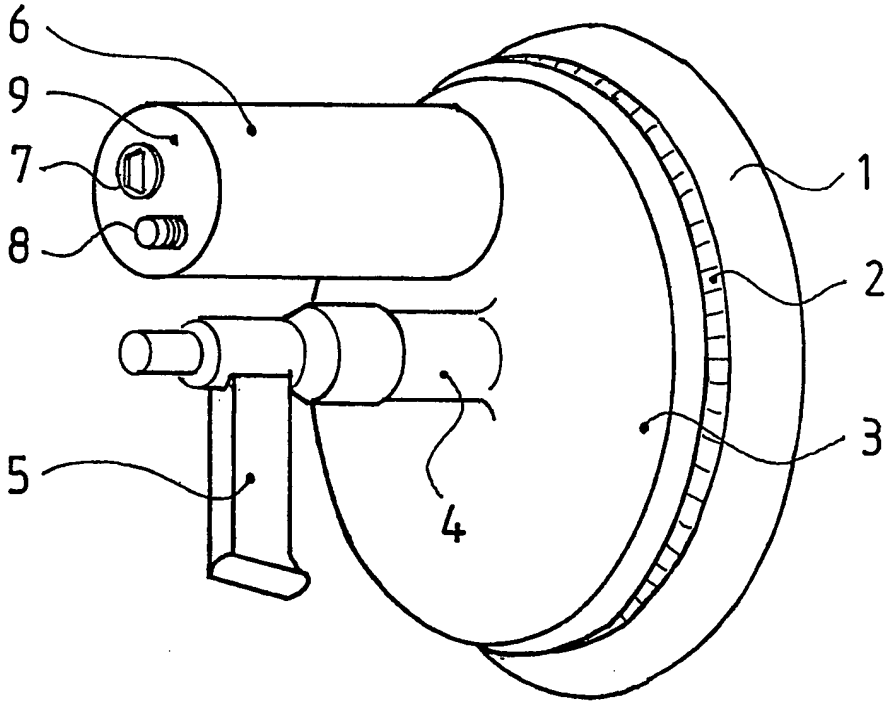


FIG 1

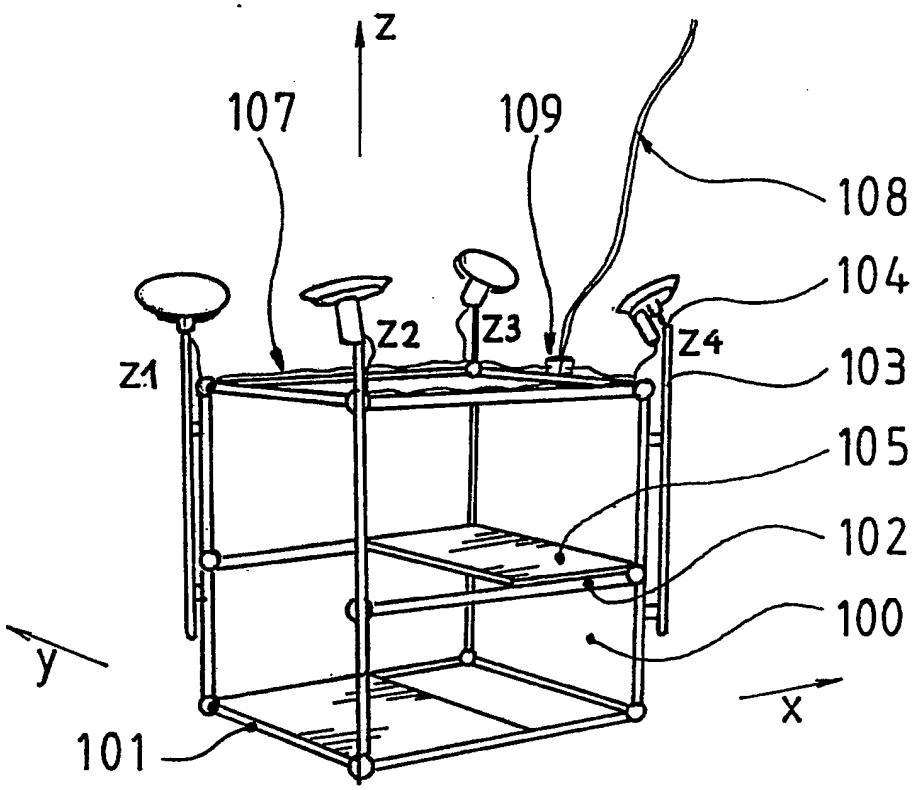


FIG 3

REPUBLIQUE FRANCAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

2672650

N° d'enregistrement national

FR 9101711
FA 452886

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
X	WO-A-8 803 110 (HIND) * page 3, ligne 32 - page 7, ligne 34; figures 1-5 *	1,5-10
X	EP-A-0 221 543 (URAKAMI , FUKASHI) * abrégé; figures 1-3,8 *	1,6,10
X	US-A-2 347 491 (HOWARD OTIS LENTE) * le document en entier *	1,5-9
D,A	FR-A-2 549 550 (ETAT FRANCAIS)	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

F16B
B63B
B63C

Date d'achèvement de la recherche
22 OCTOBRE 1991

Examinateur
ARESO Y SALINAS

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)